

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202799

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 9 F 9/35

3 2 0

G 0 9 F 9/35

3 2 0

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 V 8/00

6 0 1 A

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

5 3 0

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-2622

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月8日

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(71) 出願人 396004981

セイコープレジジョン株式会社

東京都中央区京橋二丁目6番21号

(72) 発明者 海老原 照夫

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ

イコーインスツルメンツ株式会社内

(72) 発明者 物袋 俊一

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ

イコーインスツルメンツ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 林 敬之助

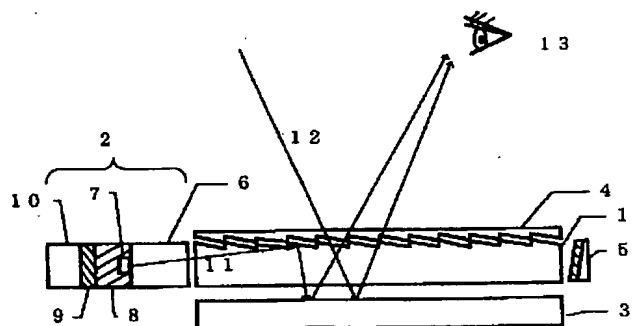
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フロントライト付き反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶表示パネル用フロントライトのコントラストと輝度を改善した場合光源の消費電力の増大を伴わない。

【解決手段】 液晶パネルの上方にこの液晶パネルと所定の間隙をもって対向する導光板を設け、導光板の端面に対向して導光板の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極と線状透明電極の線幅よりも太めの鏡面反射可能な金属電極の間に有機エレクトロルミネッセンス材料を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス光源を配置し、有機エレクトロルミネッセンス光源より出射した光を板状の導光板の端面から入射し、導光板の厚み方向に反射させて反射型液晶パネルを照明できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射型液晶パネルと、

端面から入射した光源からの光をその厚み方向に反射して前記反射型液晶パネルを照明する導光板と、前記導光板の端面に対向して配置されるとともに前記導光板の厚みより細い線幅でパターンニングされた線状透明電極と、前記線状透明電極の線幅より太い、鏡面反射可能な金属電極と、前記線状透明電極と前記金属電極との間に設けられた有機エレクトロルミネッセンス材料と、を有する線状の有機エレクトロルミネッセンス光源と、を備えることを特徴とするフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記導光板が前記反射型液晶パネルと所定の間隙を介して対向配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 前記有機エレクトロルミネッセンス光源と前記導光板の端面との間に、前記導光板と垂直の方向が狭い光放射特性とするためのレンズ部が設けられていることを特徴とする請求項 1 のフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【請求項 4】 反射型液晶パネルと、

端面から入射した光源からの光をその厚み方向に反射して前記反射型液晶パネルを照明する導光板と、前記導光板の端面に隣接して平行に配置された透明基板と、前記透明基板上に形成された透明電極と鏡面反射可能な金属電極との間に設けられた有機エレクトロルミネッセンス材料と、前記透明基板の外側に配設した反射板と、を有し、前記金属電極と前記反射板の間で導光して端面より出射する光源と、を備えることを特徴とするフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【請求項 5】 反射型液晶パネルと、

前記反射型液晶パネルと所定の間隙をもって対向配置された透明基板と、前記間隙内で前記反射型液晶パネルの上面の有効表示エリアの外周部に設けられた、前記間隙の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極と前記線状透明電極の線幅より太い鏡面反射可能な金属電極の間に有機エレクトロルミネッセンス材料を形成してなる光源と、

を備えるとともに、前記光源から射出される光が前記間隙内に入射し前記反射型液晶パネル内に進入することを特徴とするフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【請求項 6】 前記光源から射出される光が効率よく前記間隙内に入射し前記反射型液晶パネル内に進入するために、前記光源には透明基板と垂直な方向が狭い光放射特性とするためのレンズ部が設けられることを特徴とする請求項 5 に記載のフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【請求項 7】 前記反射型液晶パネルが、内面反射層と

液晶層と内面カラーフィルターを有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のフロントライト付き反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、夜間又は暗所でも使用できるフロントライト付き反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力というメリットから様々な製品のディスプレイ部分に使用されており、特にバックライトを使用しない反射型カラー液晶表示装置が近年 PDA などの携帯機器に脚光を浴びている。中でも偏光板を使用しないで明るいカラー表示が得られる方法として、例えば特開平 8-184815 号公報に開示された構成が知られている。また、視差のないカラー表示が得られる方法として、例えば特開平 8-201802 号公報に開示された構成が知られている。これらの公知例には、周囲光を有効に利用して反射型で明るい表示を実現する方法は記載されているが、周囲光が暗くなった場合の照明方法については何ら開示、あるいは示唆されていない。

【0003】従来の技術を適用して反射型カラー液晶表示装置における夜間の照明を実現する方法には、反射層あるいは鏡面反射層をハーフミラーのような半透明鏡にしてバックライトを併用する方式、反射型カラー液晶表示装置の表示面の上部に従来のフロントライトを配置して上部から照明する方式とが考えられる。特に後者のフロントライト技術については、米国特許 5499165 号や 5671994 号に示される公知例がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、半透明鏡とバックライトを併用する場合、特開平 8-201802 号公報で示されている構造では、外光を利用した反射表示で使用するときは、鏡面反射層が半透明鏡であるため光の反射が不十分であり表示が暗くなる。また、バックライトを点灯して使用すると、バックライト側に偏光板が必要になるばかりか液晶層を光が往復しないでシングルパスになるので光学設計からずれて、十分なコントラストが得られなくなる。

【0005】また、特開平 8-184815 号公報で示されている構造でも、外光を利用した反射表示で使用すると反射層が半透明鏡になることで光の反射が不十分になってしまい表示が暗くなる。さらに、バックライトを点灯して使用するとバックライトの光が液晶層で拡散され、表示面側には拡散光入射となり、コントラストがほとんど得られなくなる。よって、反射でもバックライトを使用した場合でも表示品質が大きく低下してしまう。

【0006】また、表示面の上部から照明する場合、米国特許 5499165 号や 5671994 号に示されるフロントライト技術では、フロントライト光源に

3

バックライトでよく使用される陰極管が使用されている。このため、これらのフロントライトには、光の利用効率を考慮して陰極管よりも厚みのある導光板を使用することとなり、さらに厚みが増す。しかし、携帯機器のような薄型が要求されるような用途では、このような方法をとることは構造的な制約があり、また、デザイン上の制約から好ましくない。

【0007】また、図2に示すように前記米国特許5671994号に記載の導光板に設けられているマイクロプリズムへの入射角度は10度以下が好ましく、それ以上の角度では表示面を照射する光以外への漏れ光が発生し、コントラストの良い表示が得られなくなる。そこで、陰極管14と導光板1の間に光の角度を制限する手段15を用いている。このため、陰極管から出射する光のごく一部しか導光板に入射できず、残りの光は液晶表示装置の表示面の照明に寄与していない。このため、液晶表示装置の表示面を明るく照明しようとする、陰極管へ投入する電力を増大させる必要がある。しかし、バッテリーで駆動する携帯機器では、この様な効率の悪い照明を使用できない。

【0008】また、特開平8-184815号公報や特開平8-201802号公報のように背面に光反射層がある場合は、光源を側面に配置することが考えられる。ところが、パネル側面から入射した光はパネルの中央部まで光が効率よく届かず、パネル全体を明るく照らすことができなかった。これは、光源から離れるほどパネル側面から入射した光がカラーフィルターに平行に近い角度で入射することになり、カラーフィルターを垂直に通るときより長い距離を通過しないとカラーフィルターから抜けられなくなるためである。つまりカラーフィルターの厚みが厚くなったことと同じになり、光が吸収されるためである。

【0009】また、上述のような現状の反射型カラー液晶表示装置は、通常の使用条件下でも表示面が十分に明るいとは言えず、ましてや外光が弱い条件下では何らかの照明が必要である。本発明の目的は、反射型カラー液晶表示装置に照明用の光源が一体となり、反射で使ってもその表示品質が低下せず、しかも、周囲光が暗くなった場合、光源からの照明で十分なコントラストが得られ、しかも、従来になく薄型で構造又はデザイン上の制約が少なく同時に低消費電力・低コストの照明手段を提供する事にある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、液晶パネルの上方にこの液晶パネルと所定の間隙をもって対向する導光板を設け、導光板の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極と線状透明電極の線幅よりも太めの鏡面反射可能な金属電極の間に有機エレクトロルミネッセンス材料を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス光源を導光板の端面对向する

4

ように配置し、有機エレクトロルミネッセンス光源より出射した光を板状の導光板の端面から入射し、導光板の厚み方向に反射させて反射型液晶パネルを照明できるようにした。

【0011】また、導光板の端面と有機エレクトロルミネッセンス光源との間に、導光板と垂直方向が狭い光放射特性とするためのレンズ部が設けられている。また、有機エレクトロルミネッセンス光源は、導光板の端面に隣接して平行に配置された導光板の厚みより十分薄い透明基板上に透明電極と鏡面反射可能な金属電極の間に有機エレクトロルミネッセンス材料を形成し、金属電極と透明基板の外側に配設した反射板との間で導光して端面より出射する線光源で、この線光源の光を導光板の端面から入射し、導光板の厚み方向に反射させて反射型液晶パネルを照明できるようにした。

【0012】また、反射型液晶パネルの上方に液晶パネルと所定の間隙をもって対向する透明基板を配置し、間隙内で液晶パネルの上面の有効表示エリアの外周部に、間隙の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極と前記線状透明電極の線幅よりも太めの鏡面反射可能な金属電極の間に有機エレクトロルミネッセンス材料を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス光源を設け、光源から射出される光が液晶パネルと透明基板との間の間隙内に入射し液晶パネル内に進入するようにした。光源は、好ましくは液晶パネルと透明基板との間隙を維持するためのスペーサとして使用され、また、液晶表示面と垂直の方向に照射光が拡散しないようにレンズが取り付けられる。

【0013】

【発明の実施の形態】上述の有機エレクトロルミネッセンス光源より出射した光を板状の導光板の端面から入射し、導光板の厚み方向に反射させて反射型液晶パネルを照明するフロントライトにおける有機エレクトロルミネッセンス光源の作用を図を用いて以下に説明する。

【0014】図1の構成は、マイクロプリズム付きの導光板1の端面对向して透明基板6を設け、導光板1の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極7と線状透明電極の線幅よりも太めの鏡面反射可能な金属電極9の間に有機エレクトロルミネッセンス材料8を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス光源2を配置し、有機エレクトロルミネッセンス光源より出射した光を導光板1の端面から入射し、導光板の厚み方向に反射させて反射型液晶パネルを照明できるようにした。有機エレクトロルミネッセンス光源2の透明電極7の幅は、導光板1の厚みより十分薄いので、有機エレクトロルミネッセンス材料8の発光は線光源となり指向性の良い光を導光板1へ入射できる。また、金属電極9は、反射板として機能して、発光した光が漏れるのを防止している。

【0015】図3の構成では、有機エレクトロルミネッセ

センス光源2と導光板1の端面を透明接着剤16で密着したので、外部に漏れる光L1が少なくなり、導光板に入射する光L2は多くなるので、結合効率を良くできた。図4の構成では、有機エレクトロルミネッセンス光源2と導光板1の間に導光板と垂直方向が狭い光放射特性とするためのレンズ部を設けたので、導光板に入射する光L3の入射角度が小さくなる。

【0016】図8の構成では、有機エレクトロルミネッセンス光源2は、導光板1の端面に隣接して平行に配置されたとともに導光板1の厚みより十分薄い透明基板6上に透明電極7と鏡面反射可能な金属電極9の間に有機エレクトロルミネッセンス材料8が形成されており、金属電極9と透明基板6の外側に配設した反射板26との間で導光して端面より出射する線光源である。この線光源の光を導光板の端面から入射する。この構成で、透明基板6の厚みは、導光板1の厚みよりも十分薄く、また、透明電極7と有機エレクトロルミネッセンス材料8の厚みは非常に薄いので、金属電極9と透明基板6の外側に配設した反射板26との間で導光して端面より出射する光源は線光源となり指向性の良い光を導光板1へ入射できる。

【0017】図5の構成では、反射型液晶パネル3の上方に液晶パネルと所定の間隙をもって対向する透明基板18を配置し、間隙内で液晶パネルの上面の有効表示エリアの外周部に、間隙の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極7と前記線状透明電極の線幅よりも太めの鏡面反射可能な金属電極9の間に有機エレクトロルミネッセンス材料8を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス光源2を設け、光源から射出される光が液晶パネルと透明基板18との間の間隙内に入射し液晶パネル内に進入するようにした。この構成で、有機エレクトロルミネッセンス光源2の透明電極7の幅は、間隙の厚みより十分薄いので、有機エレクトロルミネッセンス材料8の発光は線光源となり指向性の良い光を間隙へ入射できる。光源は、好ましくは液晶パネルと透明基板18との間隙を維持するためのスペーサとして機能する。また、液晶表示面と垂直の方向に照射光が拡散しないようにレンズ17が取り付けられるので、集光された光が光源から離れた液晶パネルをより明るく照明出来るようになる。

【0018】

【実施例】以下、本発明を実施例により更に具体的に説明する。

(実施例1)図1に示す反射型液晶パネル3は、図6に示すように、ガラス等の透明部材からなる第1の基板21の裏面にITO薄膜をスパッタリングにより形成した表示用透明電極19が設けられ、この透明電極19の裏面に透光性のカラーインクにより形成される赤、緑、青色のカラーフィルター20R、20G、20Bが設けられている。この基板21と対向して、ガラス等の透明部材

からなる第2の基板22が設けられており、第2の基板22の表面には、内面反射板としての光反射層25と透明電極からなる表示用画素電極24とが設けられている。そして、この両基板21、22の間に高分子分散液晶23が挟持されている。

【0019】光反射層25は高屈折率の誘電体と低屈折率の誘電体を多層積層したもので、可視光を鏡のように正反射し、紫外光を透過する選択反射特性を有する反射層である。また、光反射層25は可視光を反射させる金属を用いてもよい。ここでは、赤、緑、青の3画素で表示単位を構成しており、画面サイズ2.2インチで各画素は80ミクロン×240ミクロンで形成している。なお、画面サイズ、画素サイズはこれに限るものではない。また、このカラーフィルター20R、20G、20Bと表示用透明電極24の上下関係は特に制約はなく逆でもよい。

【0020】液晶パネルは、カラーフィルター、反射型液晶層、内面反射層を備えるタイプであればどのタイプでもよい。例えば、反射型液晶パネル3の構成は、液晶を駆動するための電極を兼ねた鏡面反射板の上に、液晶層、透明電極、カラーフィルター、透明基板、複屈折性フィルム、偏光板、前方散乱板をこの順で構成したものを使用しても、また、液晶を駆動するための電極を兼ねた拡散反射板の上に、ゲストホスト液晶層、透明電極、カラーフィルター、透明基板、をこの順で構成したものを使用してもよい。なお、液晶パネルにアクティブタイプを用いてもよい。

【0021】このようにして作製した反射型液晶パネルと導光板1を空気層の間隙を介して固定した。固定方法としては、間隙を必要以上に厚くすることを避けるために反射型液晶パネルの表示エリア外にスペーサを介しても良い。また、間隙に極少量のビーズを散布してもよい。導光板1は、図1に示すように導光板1の端面に特定の角度で入射した光を導光板1の垂直方向に均一な光を出射するようにマイクロプリズムが設けられている。また、光の入射端面以外の端面には、必要に応じて反射面5を5度以下の角度で傾けて配置してもよい。ここでは、端面からの入射角度が約10度以下で効率よく導光板の出射面から光が均等に射出し反対側の面からの光の漏れを少なくする設計にした。また、必要に応じて導光板を透過で使用するときに発生する視角シフトを補正する補償板4を設けてもよい。

【0022】導光板1は、真鍮板を精密切削加工したマイクロプリズム形状の金型で、加熱したアクリル樹脂板に型を転写する方法で製作した。基板の厚みは1.5mmで基板サイズは反射型液晶パネルより少し大きめとした。マイクロプリズムの形状は、鋸歯状、放物面、楕円面などを用いる。また、補償板4も同様の手順で製作できる。

【0023】次に、有機エレクトロルミネッセンス光源

2についてその構成を説明する。図1に示すように、ガラス等の透明部材からなる透明基板6の裏面にITO薄膜をスパッタリングにより形成し、ホトリソグラフィーにより線幅0.2mmのストライプ状電極とした。ストライプ方向の基板サイズは導光板の端面のサイズに合わせた。次に、有機エレクトロルミネッセンス材料8と金属電極9を抵抗加熱方式の真空蒸着法を用いて作製した。さらに、シール用基板10で酸素、水分の進入を阻止するために、図面には記載されていないが接着シール材等でシールされている。このシールを含めて本光源の導光板厚み方向の厚さは、ほぼ導光板と同じ厚さになっている。また、白色発光を得る方法としては、赤、緑、青の光の3原色の色素からの発光を混合して白色化する方法を用い、具体的には城戸氏らによりScience、267、1332(1995)に発表された積層型素子構造とした。また、他の白色化方法としては、単一の発光層に赤、緑、青の色素をドーピングする方法やポリマー発光層にドーピングする方法などがあり、これらの方法を用いることもできる。

【0024】次に、有機エレクトロルミネッセンス光源2と導光板1を近接させて、このフロントライトを単独で評価した。有機エレクトロルミネッセンス光源2の透明基板6と金属電極9の間に約7V、5mAの駆動電力を供給すると導光板の射出面から約50cd/平方メートルの輝度の照明光が得られた。次に、本実施例による図1の構成のフロントライト付き反射型カラー液晶表示装置を携帯機器に実装して、その表示特性を評価した。外部光12が明るい場合は、光源を点灯せずに通常の反射型でカラー表示が実現される。外部光12が暗い場合は、内蔵の光源を点灯することにより、外部光が明るいときと同様に品質の低下を伴わないでカラー表示が可能である。また、外部光12が薄暗いときでも、内蔵の光源を点灯すると、外光と光源の光が共同的に作用して明るさを高めることができるので見やすさが改善できる。

【0025】特に有機エレクトロルミネッセンス光源2は、線幅の細い線光源なので、従来になく薄い導光板でも、内照光11を効率よく結合でき、明るい照明が可能となる。また、内照光11は指向性も良く、導光板での散乱を低く押さえられるのでコントラストの良い表示が実現できる。このように有効な効果を得るには、導光板に対する光源の線幅が重要になり、線幅が細すぎると輝度が落ち、太すぎると線幅端部から出る光が導光板内に入射し難く内照光に寄与しないこととなり、いたずらに消費電流が大きくなるだけとなる。そこで、本実施例では、有機エレクトロルミネッセンス光源2の透明電極幅を0.2mmとし、導光板の基板の厚みを1.5mmとすることで、上記のような効果が得られた。この様な効果を示す透明電極幅と導光板の基板厚みとの関係は、本例に限らず、透明電極幅を導光板の基板厚みに対して50%以下にすることで顕著になる。

【0026】また、金属電極9と反射面5が導光した光が外部へ漏れるのを防ぐので明るさの向上が可能となる。以上の説明のように、本実施例のフロントライト付き反射型カラー液晶表示装置は、薄型で明るくコントラストの良い照明を低消費電力で実現でき、従来の陰極管を使用した図2の構成では実現出来ない性能を携帯機器に提供する。

(実施例2)図3の構成は、実施例1において、有機エレクトロルミネッセンス光源2と導光板1の間を透明接着剤16で固定した。表示特性は、接着の効果により明るさの向上が認められる。また、接着により一体化したので携帯機器へ実装する際の取り扱いが容易になった。

(実施例3)図4の構成は、実施例1において、有機エレクトロルミネッセンス光源2と導光板1の間にレンズ17を配置した。レンズには、導光板と垂直の方向が狭い光放射特性とするためにシリンドリカルレンズを使用する。また、レンズ17は有機エレクトロルミネッセンス光源2か導光板1のどちらかの端面に接着されてもよい。表示特性は、有機エレクトロルミネッセンス光源2の線光源をレンズで理想的に集光できるので、明るさの向上とコントラストの向上が認められる。

(実施例4)図8の有機エレクトロルミネッセンス光源2の構成は、導光板1の端面に隣接して平行に配置されるとともに導光板の厚みより十分薄い透明基板6の上に、透明電極7と鏡面反射可能な金属電極9の間に有機エレクトロルミネッセンス材料8を形成した構造であり、透明基板の外側に配設した反射板26と金属電極9との間で導光して端面より出射する線光源とした。この線光源の光を導光板の端面から入射し、導光板の厚み方向に反射させて反射型液晶パネルを照明するようにした。酸素、水分の進入を阻止するために、シール用基板10が接着シール材(図示せず)等でシールされている。このシールを含めて本光源の導光板厚み方向の厚さは、ほぼ導光板と同じ厚さになっている。また、白色発光を得る方法としては、実施例1と同じ方法を使用できる。反射板26は、銀などの金属を透明基板6の下側にコーティングしても良い。また、誘電体の多層ミラーを使用しても良い。また光源の端面の導光板側に相対する面(図中の左側)には、光の漏れを防ぐために反射板を設置しても良い。

【0027】上記の構成では、透明基板6とシール用基板10を薄くでき、さらに面積が広くできるので、実施例1よりも厚みの薄い明るい光源を実現でき、しかも、実施例2、3、4の構成も可能であり、同様の効果が得られる。

(実施例5)図5の構成は、反射型液晶パネル3の上方に液晶パネルと所定の間隙をもって対向する透明基板18を配置し、間隙内で液晶パネルの上面の有効表示エリアの外周部に、間隙の厚みより十分細い線幅でパターンニングされた線状透明電極7と前記線状透明電極の線幅より

も太めの鏡面反射可能な金属電極 9 の間に有機エレクトロルミネッセンス材料 8 を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス光源 2 を設け、光源から射出される光が液晶パネルと透明基板との間の間隙内に入射し液晶パネル内に進入するようにした。光源は、好ましくは液晶パネルと透明基板との間隙を維持するためのスペーサとして使用され、また、液晶表示面と垂直の方向に照射光が拡散しないようにレンズ 17 が取り付けられる。

【0028】図 7 は、反射型液晶パネル 3 の外周部の上部に、光の射出方向を表示面に対して平行にした有機エレクトロルミネッセンス光源 2 を配置して照明した場合の照射効率を説明する図である。このように、液晶パネル 3 の上に透明基板 18 を配置し、両者間の間隙の外周部（液晶パネル 1 の有効表示エリアの外側）に有機エレクトロルミネッセンス光源 2 を配置することにより、光源から上方あるいは正面方向に逃げてしまう光も液晶パネル 1 の照明光として有効に活用できるようになる。

【0029】また、有機エレクトロルミネッセンス光源 2 の線光源をレンズ 17 で理想的に集光できるので、光が光源から離れた液晶パネルをより明るく照明できるようになり、明るさの均一性が向上するとともに、明るさの向上とコントラストの向上も認められる。また、このような構成にすることにより、反射型液晶パネル 3 と平行に近い角度で入射する光も屈折率の小さい空気から屈折率の大きいガラスである第一の基板 21 に入射する際に屈折により 40° 近い角度でカラーフィルター 20 R、20 G、20 B に入射することになり、カラーフィルターを通過する距離が垂直のときの 1.3 倍程度になるためカラーフィルターに吸収される光が少なくなり、明るい表示が可能になる。

【0030】このように、本発明は、主に液晶パネルの上に透明基板を所定の間隙をもって対向的に配置し、両者間の間隙外周部に光源を配置したことに特徴があるため、液晶パネルは、カラーフィルター、反射型液晶層、内面反射層を備えるタイプであればどのタイプでもよい。例えば、反射型液晶パネル 1 の構成は、液晶を駆動するための電極を兼ねた鏡面反射板の上に、液晶層、透明電極、カラーフィルター、透明基板、複屈折性フィルム、偏光板、前方散乱板をこの順で構成したものを使用しても、また、液晶を駆動するための電極を兼ねた拡散反射板の上に、ゲストホスト液晶層、透明電極、カラーフィルター、透明基板、をこの順で構成したものを使用してもいずれも同じような結果が得られる。

【0031】なお、液晶パネルは、アクティブタイプにしてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のフロントライト付き反射型カラー液晶表示装置は、反射型液晶パネルの上に所定の間隔をもって導光板を対向的に設け、導光板の端面に線状の有機エレクトロルミネッセンス光

源から出射した光を板状の導光板の端面から指向性の良い光を入射しさせているので、導光板の出射面より出射して、反射型液晶パネルを照明しても、導光板上部からもれる光が少なくなりコントラストが向上する。

【0033】また、導光板の厚みよりも十分細い線状の有機エレクトロルミネッセンス光源を使用しているので、導光板への入射角度を小さくしても光源の光を効率良く導光板に結合できるので、照明に使用する電力を節約できる。また、光源の幅に応じて導光板も薄くできるので、携帯機器も薄くでき、また、デザインの自由度も増やすことができる。

【0034】また、導光板に対向して透明接着剤により密着して有機エレクトロルミネッセンス光源を配置したので、有機エレクトロルミネッセンス光源の金属電極が反射板の機能を兼ねることが出来るので、導光板内で導光する光が外部に漏れるのを防止して、より効率の良い照明を可能としている。また、有機エレクトロルミネッセンス光源には、導光板と垂直方向が狭い光放射特性とするためのレンズ部が導光板の端面と光源の間に設けられているので、さらに導光板上部からもれる光が少なくなりコントラストの向上ができ、光を効率良く導光板に結合できる。

【0035】液晶パネルの上に所定の間隙をおいて透明基板を対向的に設け、当該間隙に内照用光源を配置したので、上に逃げる光も反射で下方に戻りかつ空気層から液晶パネルに屈折して入射するようになり、カラーフィルターを有する反射型カラー液晶表示装置でも画面全体を明るく照明でき、外光が暗いときに内照光を使用した場合でも外光が明るいときと同じ表示品質を維持できる。しかも、外光がそれほど暗くないときでも、光源を点灯することにより外光と光源の光が協同的に作用してより明るい表示が得られる。また、本発明の構成を採用することによって、液晶パネルと光源と透明基板とを一体のモジュールとすることが簡単にできるようになるため、薄い液晶表示装置にすることができデザイン上の制約をあまり受けない。

【0036】液晶パネルと透明基板との間の間隙の保持に光源をスペーサとして使用すると、組立時に別部材のスペーサを設ける必要がなくなるため組立が容易になり、低コストで装置を製造することが可能になる。また、有機エレクトロルミネッセンス光源 2 の線光源をレンズ 17 で理想的に集光できるので、光が光源から離れた液晶パネルをより明るく照明出来るようになるので、明るさの均一性が向上するとともに、明るさの向上とコントラストの向上が認められる。光源の輝度を高くしないでも有効的に照明の明るさを高めることができる。

【0037】また、透明基板と液晶パネルとで区画される間隙を有機エレクトロルミネッセンス光源の金属電極で、間隙内部の光が漏れるのを防止すれば、より効率よく液晶パネルを照明することが可能になる。また、液晶

パネルの上に光源と透明基板とを設ける構成のため、多種の反射型液晶パネルを使用することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施例の基本構成を示す概略図である。

【図 2】 従来の導光板と光源の基本構成図である。

【図 3】 本発明の第 2 実施例による導光板と光源の基本構成を示す概略図である。

【図 4】 本発明の第 3 実施例による導光板と光源の基本構成を示す概略図である。

【図 5】 本発明の第 4 実施例の基本構成を示す概略図である。

【図 6】 反射型液晶パネルの概略構成を示す断面図である。

【図 7】 本発明の第 4 実施例の原理説明図である。

【図 8】 本発明の第 5 実施例の基本構成を示す概略図である。

【符号の説明】

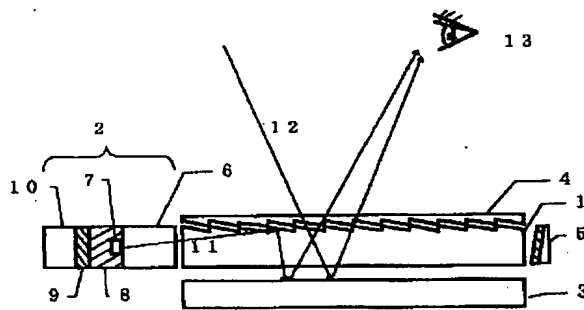
- | | |
|------|--------------|
| 1 | 導光板 |
| 2 | 有機エレクトロルミネッセ |
| ンス光源 | |
| 3 | 反射型液晶パネル |
| 4 | 補償板 |

- | | |
|----------|--------------|
| 5 | 反射面 |
| 6 | 透明基板 |
| 7 | 透明電極 |
| 8 | 有機エレクトロルミネッセ |
| ンス材料 | |
| 9 | 金属電極 |
| 10 | シール用基板 |
| 11 | 内照光 |
| 12 | 外部光 |
| 13 | 観測者 |
| 14 | 陰極管 |
| 15 | 導光手段 |
| 16 | 透明接着剤 |
| 17 | レンズ |
| 18 | 透明基板 |
| 19 | 透明電極 |
| 20 R、G、B | カラーフィルター |
| 21 | 第 1 の基板 |
| 22 | 第 2 の基板 |
| 23 | 高分子分散液晶 |
| 24 | 表示用透明電極 |
| 25 | 光反射層 |

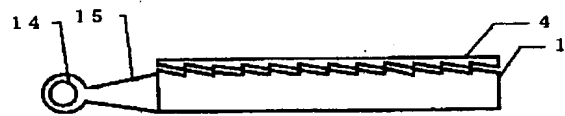
- | | |
|----|--------------|
| 12 | 反射面 |
| | 透明基板 |
| | 透明電極 |
| | 有機エレクトロルミネッセ |

- | | |
|----------|----------|
| 9 | 金属電極 |
| 10 | シール用基板 |
| 11 | 内照光 |
| 12 | 外部光 |
| 13 | 観測者 |
| 14 | 陰極管 |
| 15 | 導光手段 |
| 16 | 透明接着剤 |
| 17 | レンズ |
| 18 | 透明基板 |
| 19 | 透明電極 |
| 20 R、G、B | カラーフィルター |
| 21 | 第 1 の基板 |
| 22 | 第 2 の基板 |
| 23 | 高分子分散液晶 |
| 24 | 表示用透明電極 |
| 25 | 光反射層 |

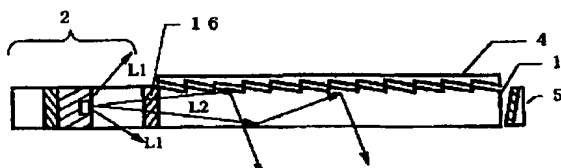
【図 1】



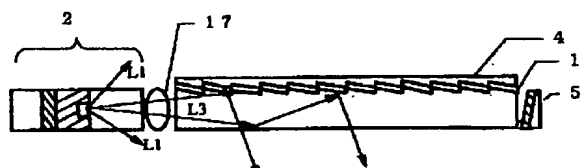
【図 2】



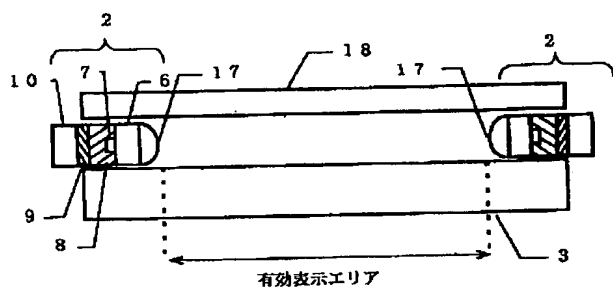
【図 3】



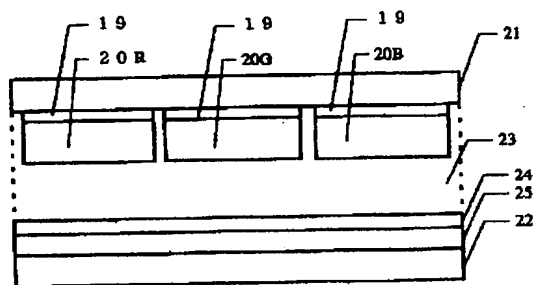
【図 4】



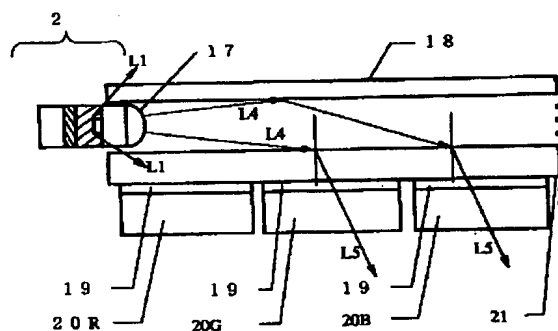
【図5】



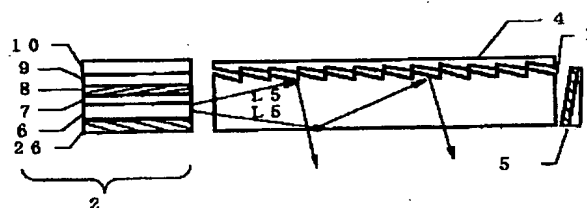
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 高野 香
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内
- (72)発明者 千本松 茂
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内
- (72)発明者 坂間 弘
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内
- (72)発明者 福地 高和
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内

- (72)発明者 山崎 修
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内
- (72)発明者 星野 雅文
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内
- (72)発明者 篠 直利
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内
- (72)発明者 山本 修平
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 株
式会社エスアイアイ・アールディセンター
内
- (72)発明者 藤田 政則
千葉県習志野市茜浜1-1-1 セイコー
プレジジョン株式会社内